

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 01 205 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 Q 9/00**  
B 60 Q 5/00  
B 60 R 1/00  
G 08 G 1/16

② Aktenzeichen: 198 01 205.5  
② Anmeldetag: 15. 1. 98  
④ Offenlegungstag: 30. 7. 98

⑥ Innere Priorität:  
197 02 580. 3 24. 01. 97

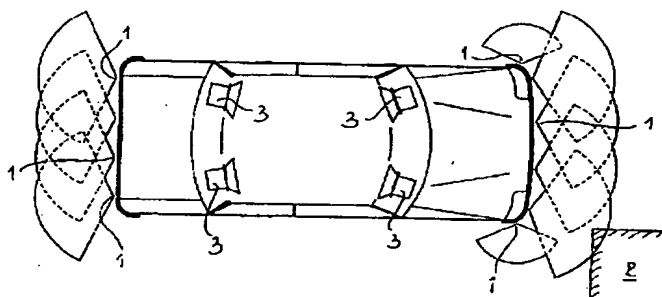
⑦ Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦ Erfinder:  
Welsch, Frank, Dr., 38179 Schwülper, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤ Akustische Warneinrichtung

⑤ Es wird erfindungsgemäß eine akustische Warneinrichtung vorgeschlagen, die eine Sensoranordnung mit mehreren Sensoren zum Erfassen von Hindernissen in der Nähe eines Fahrzeugs und eine Lautsprecheranordnung mit mehreren Lautsprechern in der Fahrgastzelle zur Wiedergabe eines räumlichen Klangbildes umfaßt. Die erfindungsgemäße akustische Warneinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß je nach relativer Lage des Hindernisses gegenüber dem Fahrzeug durch die Lautsprecheranordnung ein räumlich orientiertes akustisches Warnsignal ausgegeben wird.



DE 198 01 205 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine akustische Warneinrichtung für eine Einparkhilfe in einem Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Insbesondere aber nicht ausschließlich bezieht sich die Erfindung auf eine Warneinrichtung unter Ausnutzung von einer für die Klangwiedergabe in ein Fahrzeug eingebauten Lautsprecheranordnung.

Moderne Karosserien schränken insbesondere beim Rückwärtsfahren die Sicht so ein, daß Hindernisse nur schlecht und in vielen Fällen überhaupt nicht erkennbar sind. Vor allem bei niedrigen Hindernissen wie Begrenzungssteinen oder Fahrzeugen mit flacher Motorhaube verliert der Fahrer jedes Gefühl für den tatsächlichen Abstand und kann deshalb häufig den vorhandenen Parkraum nicht nutzen. Einparkhilfen mit geeigneter Sensorik und entsprechendem, in einer Steuerung implementiertem Steuerungsalgorithmus geben den Abstand des Fahrzeugs zu einem Hindernis direkt an.

Eine solche Einparkhilfe ist aus DE 43 13 054 bekannt. Bei diesem Stand der Technik werden die Lautsprecher in der Fahrgastzelle verwendet, um ein akustische Warnsignal auszugeben. Das akustische Signal besteht dabei aus einer Reihe von Schallimpulsen, deren Rate ansteigt, wenn sich der Abstand zwischen dem erfaßten Hindernis und dem Kraftfahrzeug kleiner wird.

Die Funktion dieser bekannten Einparkhilfen beschränkt sich aber entweder auf die optische oder akustische Anzeige oder umfaßt zusätzlich einen Eingriff in die Fahrzeugsteuerung durch Betätigen der Bremsen. Der Nachteil bei diesem Stand der Technik ist, daß der Fahrer nicht weiß, wo sich das Hindernis genau befindet.

In Auto, Motor & Sport, Heft 22, 1996, Seite 74, wird eine weitere Einparkhilfe beschrieben, bei der dem Fahrer mitgeteilt wird, wie weit das Hindernis vor oder hinter seinem Fahrzeug noch entfernt ist. Da für den Fahrer aber i. a. nur Hindernisse relevant sind, die in seiner Fahrtrichtung liegen, ist eine Unterscheidung zwischen vor und hinter dem Fahrzeug liegenden Hindernissen nicht sehr hilfreich.

Ziel der Erfindung ist es, eine Warneinrichtung anzugeben, mit der dem Fahrer eindeutig und unmittelbar die Lage und die Entfernung eines Hindernisses in Bezug auf sein Fahrzeug mitgeteilt wird.

Dieses Ziel wird mit einer akustischen Warneinrichtung nach Anspruch 1 erreicht. Die Unteransprüche beziehen sich auf vorteilhafte Weiterentwicklungen der erfindungsgemäßen akustischen Warneinrichtung.

Es wird erfindungsgemäß eine akustische Warneinrichtung vorgeschlagen, die eine Sensoranordnung mit mehreren Sensoren zum Erfassen von Hindernissen in der Nähe eines Fahrzeugs und eine Lautsprecheranordnung mit mehreren Lautsprechern in der Fahrgastzelle zur Wiedergabe eines räumlichen Klangbildes umfaßt. Die erfindungsgemäße akustische Warneinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß je nach relativer Lage des Hindernisses gegenüber dem Fahrzeug durch die Lautsprecheranordnung ein räumlich orientiertes akustisches Warnsignal ausgegeben wird.

Neben der akustischen Ausgabe kann zusätzlich eine optische Anzeige auf einer entsprechenden optischen Anzeigevorrichtung erfolgen. Insbesondere kann auf der optischen Anzeigevorrichtung das Fahrzeug in verkleinertem Maßstab dargestellt sein, wobei der Ort des Hindernisses als Punkt neben dem Fahrzeug in entsprechender Lage zum Fahrzeug auf der Anzeigevorrichtung dargestellt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die auszugebenden (akustischen bzw. optischen) Signale je nach eingestellter Fahrtrichtung des Fahrzeugs selektiert. Das bedeutet, daß die Warneinrichtung Hindernisse

vor dem Fahrzeug ignoriert, wenn der Rückwärtsgang eingelegt wurde, und umgekehrt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen akustischen Warneinrichtung schaltet diese sich erst ein, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs auf unter 10 km/h sinkt bzw. Abstände von unter 3 m erkannt werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen akustischen Warneinrichtung wird das Warnsignal mit einer vom Abstand abhängigen Tonfolge bzw. Lautstärke ausgegeben.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen akustischen Warneinrichtung wird dem Fahrer die Entfernung zum Hindernis akustisch bzw. optisch mitgeteilt.

Ferner ist bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen akustischen Warneinrichtung eine Fehlererkennung zum Erfassen von Systemfehlern implementiert.

Die erfindungsgemäße akustische Warneinrichtung hat den Vorteil, daß sie unmittelbar verständliche Ausgangssignale ausgibt (akustische Signale) und daß sie die Richtung sehr genau wiedergibt, in der das Hindernis liegt, ohne daß der Fahrer eine Anzeige beobachten muß, wodurch er von der Überwachung der Umgebung abgelenkt würde. Die optische Anzeige bei einer bevorzugten Ausführungsform dient nur der "Feinabstimmung", wenn der Fahrer bis unmittelbar vor das Hindernis fahren möchte.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird im folgenden ein Ausführungsbeispiel der akustischen Warneinrichtung beschrieben, wobei Bezug auf die Zeichnungen genommen wird.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen akustischen Warneinrichtung mit Abstandssensoren und Lautsprechern in der Fahrgastzelle in einem Grundriß eines Fahrzeugs;

Fig. 2 zeigt schematisch ein Blockschaltbild einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen akustischen Warneinrichtung.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße akustische Warneinrichtung schematisch dargestellt. Die Sensoranordnung 1 ist in ein Fahrzeug eingebaut, dessen Grundriß in der Figur gezeigt ist. Mit den stärkeren Linien sind die gegen Aufprall zu schützenden Bereiche des Fahrzeugs markiert. Dabei handelt es sich im wesentlichen um die Frontpartie und die Heckpartie des Fahrzeugs. Diese Bereiche werden vor allem durch eingebaute Abstandssensoren der Sensoranordnung 1 überwacht. Der Abtastbereich und die Abtastreichweite dieser Sensoren ist mit den dargestellten Kreissegmenten angedeutet. Neben der Überwachung nach vorne oder nach hinten werden auch die bei Durchfahrten rückwärts (oder vorwärts) durch eine enge Einfahrt kritischen Eckbereiche des Fahrzeugs durch die Sensoranordnung erfaßt. Somit umfaßt die Sensoranordnung 1 in dieser Ausführungsform einen Sensor vorne links, vier Sensoren vorne, einen Sensor vorne rechts und im wesentlichen die gleiche Anordnung hinten.

Der einzelne Sensor kann dabei auf optischen oder akustischen Meßverfahren beruhen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird eine Vorrichtung zum Bestimmen des Abstandes von Objekten als Sensoranordnung verwendet, die eine Anzahl von elektrostatischen Ultraschallwandlern aufweist, die die Verwendung eines großen Frequenzspektrums erlauben. Diese Vorrichtung zum Bestimmen des Abstandes von Objekten ist Gegenstand der Patentanmeldung 196 33 566.3 der Anmelderin. Die Ultraschallwandler nach diesem Stand der Technik lassen sich einfach herstellen, so daß kostengünstig eine große Anzahl von Ultraschallwandlern auf einem äußeren Teil eines Kraftfahr-

zugs aufgebracht werden können. Außerdem wird durch den geschickten Aufbau dieser Ultraschallwandler der Verdrahtungsaufwand in dem Kraftfahrzeug minimiert.

Neben dem Fahrzeug ist in Fig. 1 ein Hindernis 2 dargestellt, das z. B. ein anderes Fahrzeug oder ein niedriger Begrenzungssockel sein kann. Erfindungsgemäß wird dieses Hindernis 2 von den Sensoren der Sensoranordnung 1 erfaßt und an die Steuerungseinheit 4 gemeldet. Aufgrund der Ausgangssignale der Sensoren der Sensoranordnung 1, kann die Steuerungseinheit 4 die Lage des Hindernisses 2 in bezug auf das Fahrzeug ermitteln. Die Einzelheiten werden weiter unten erläutert. Entsprechend der Lage des Hindernisses 2 in bezug auf das Fahrzeug gibt die Steuerungseinheit 4 an einen oder mehrere Lautsprecher der Lautsprecheranordnung 3 ein Signal aus, derart daß das Signal die Richtung angibt, in der sich das Hindernis in bezug auf das Fahrzeug befindet. Mit anderen Worten: es wird ein gerichtetes oder räumlich orientiertes akustisches Warnsignal ausgegeben, dem der Fahrer die Richtung des Hindernisses entnehmen kann.

Für die Erzeugung eines solchen, räumlich orientierten akustischen Signals wird eine Lautsprecheranordnung 3 mit mindestens drei Lautsprechern benötigt. Die meisten Fahrzeuge sind heute mit einer Stereoanlage ausgestattet und haben vier Lautsprecher in der Fahrgastzelle: vorne links, vorne rechts, hinten links und hinten rechts. Damit läßt sich sehr einfach ein entsprechendes gerichtetes akustisches Signal erzeugen. Insbesondere beim Rückwärtseinsparken, bei dem sich (bei Rechtsverkehr) normalerweise ein Hindernis vorne rechts und ein Hindernis hinten links vom Fahrzeug befindet, lassen sich mit vier Lautsprechern beide Hindernisse gut hörbar und unterscheidbar akustisch anzeigen.

In einer vereinfachten Ausführungsform genügt jedoch auch eine Lautsprecheranordnung 3 mit nur zwei Lautsprechern für die Wiedergabe von einem linken und einem rechten Signal, da aufgrund der Fahrtrichtung eine Unterscheidung vorne/hinten nicht unbedingt erforderlich ist.

In Fig. 2 sind die Komponenten der erfindungsgemäßen akustischen Warneinrichtung als Blockdiagramm schematisch gezeigt. Das Steuergerät 4 empfängt die Signale von den Sensoren der Sensoranordnung 1. Aus den Eingangssignalen wird in der Steuerungseinheit 4 sowohl die Lage des Hindernisses 2 in bezug auf das Fahrzeug als auch die Entfernung des Hindernisses 2 zum Fahrzeug ermittelt. Die Steuerungseinheit 4 gibt je nach Lage und Nähe des Hindernisses 2 gegenüber dem Fahrzeug wie oben beschrieben ein Signal an mindestens einen der Lautsprecher der Lautsprecheranordnung 3 und in einer bevorzugten Ausführungsform an eine optische Anzeigevorrichtung 5 aus.

Die Steuerungseinheit ermittelt in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung den Abstand und die Lage eines Hindernisses in bezug auf das Fahrzeug, indem alle Sensoren nacheinander periodisch angesteuert werden. Jeder Sensor sendet einen Ultraschallimpuls bestimmter Dauer aus und empfängt das rückgestreute Echosignal. Daraus wird die Laufzeit bei jedem Sensor ermittelt und so über die kürzeste Laufzeit der dem Hindernis nächste Sensor bestimmt. Ist dies z. B. der Sensor vorne rechts, so gibt die Steuerungseinheit 4 ein Signal an den Lautsprecher vorne rechts aus. Damit erkennt der Fahrer die Richtung des Hindernisses 2, und über Lautstärke, Tonhöhe, Wiederholungsfrequenz eines Pulstones u. dgl. wird dem Fahrer die Entfernung mitgeteilt.

Die Lautsprecher der Lautsprecheranordnung 3 können insbesondere die oben genannten eingebauten Lautsprecher einer Stereoanlage im Fahrzeug sein. Es können aber auch gesonderte, kleine Lautsprecher sein, die speziell für die Wiedergabe von vorgegebenen Warnsignalen ausgelegt

sind.

Die optische Anzeigevorrichtung 5 ist vorzugsweise ein Bildschirm, insbesondere ein LCD-Bildschirm. Auf diesem ist ein Grundriß des Fahrzeugs fest eingetragen, der den zur Verfügung stehenden Darstellungsbereich nicht ganz ausschöpft. Ein Hindernis wird z. B. punktförmig entsprechend seiner Lage und Entfernung neben dem Grundriß auf der optischen Anzeigevorrichtung dargestellt. Im übrigen kann eine numerische Anzeige den genauen Wert des Abstandes bzw. weitere wichtige Größen angeben. Der numerische Wert kann dem Fahrer auch akustisch über ein Sprachmodul mitgeteilt werden. In einer einfachsten Ausführungsform kann der Abstand auch nur mit LEDs unterschiedlicher Farbe angegeben werden. Die optische Anzeige dient erfindungsgemäß insbesondere der "Feinabstimmung", wenn der Fahrer bis unmittelbar vor das Hindernis fahren möchte.

Die akustische wie auch die optische Signalfolge kann sich wie oben beschrieben je nach Abstand des Hindernisses vom Fahrzeug ändern. Zum Beispiel kann die Tonhöhe des akustischen Signals kontinuierlich oder abgestuft verändert werden. Die optische Anzeige kann in vorgegebenen Abstufungen mit vorgegebener Blinkrate erfolgen oder sie kann farblich in vorgegebener Art und Weise unterschiedlich dargestellt werden (grün/gelb/rot). Der Abstand kann in bestimmten Schritten über eine Sprachausgabe ausgegeben werden oder numerisch auf der Anzeigevorrichtung angegeben werden. Als Abstufungen sind die Schritte von 2 m bis 1 m, von 1 m bis 0,5 m, von 0,5 m bis 0,25 m und von 0,25 m bis 0 m besonders geeignet.

Um Systemfehler wie Kabelbruch etc. rechtzeitig zu erkennen und eine Fehlfunktion der akustischen Warneinrichtung zu verhindern, kann die Steuerungseinheit 4 eine Einheit zur Fehlererkennung umfassen, die zum Erfassen von Systemfehlern dient.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Sensoranordnung
- 2 Hindernis
- 3 Lautsprecheranordnung
- 4 Steuerungseinheit
- 5 optische Anzeigevorrichtung

#### Patentansprüche

1. Akustische Warneinrichtung, die eine Sensoranordnung (1) mit mehreren Sensoren zum Erfassen von Hindernissen (2) in der Nähe eines Fahrzeugs und eine Lautsprecheranordnung (3) mit mehreren Lautsprechern in der Fahrgastzelle zur Wiedergabe eines räumlichen Klangbildes umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß je nach relativer Lage des Hindernisses (2) in bezug auf das Fahrzeug durch die Lautsprecheranordnung (3) ein räumlich orientiertes akustisches Warnsignal ausgegeben wird.
2. Akustische Warneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lautsprecheranordnung (3) vier Lautsprecher umfaßt, die an den Eckpunkten eines horizontal liegenden regelmäßigen Vierecks angeordnet sind.
3. Akustische Warneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine optische Anzeigevorrichtung (5) zur Anzeige der Lage des Hindernisses (2) relativ zu einem Grundriß des Fahrzeugs, wobei das Hindernis (2) als Punkt neben dem Fahrzeug dargestellt ist, und/oder zur Anzeige eines optischen Warnsignals.
4. Akustische Warneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das

auszugebende akustische und/oder optische Signal je nach eingestellter Fahrtrichtung des Fahrzeugs ausgewählt wird.

5. Akustische Warneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die akustische Warneinrichtung erst eingeschaltet wird, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs auf unter 10 km/h sinkt und/oder Abstände von unter 3 m erkannt werden.

6. Akustische Warneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das akustische Warnsignal mit einer vom Abstand abhängigen Tonfolge und/oder Lautstärke ausgegeben wird.

7. Akustische Warneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Warnsignal mit einer vom Abstand abhängigen Blinkfolge und/oder Farbe ausgegeben wird.

8. Akustische Warneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernung zwischen Hindernis und Fahrzeug akustisch durch eine Spracheinrichtung und/oder eine Ziffernanzeige numerisch ausgegeben wird.

9. Akustische Warneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Fehlererkennung zum Erfassen von einer Fehlfunktion umfaßt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

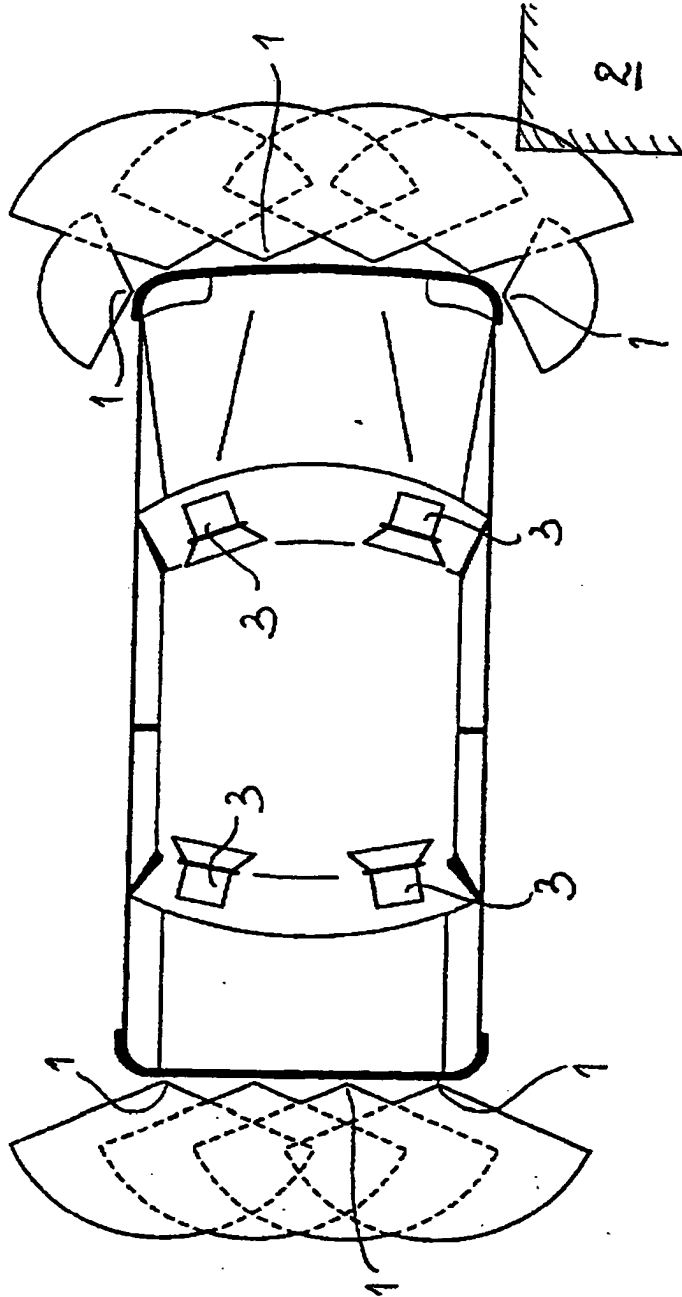


Fig. 1

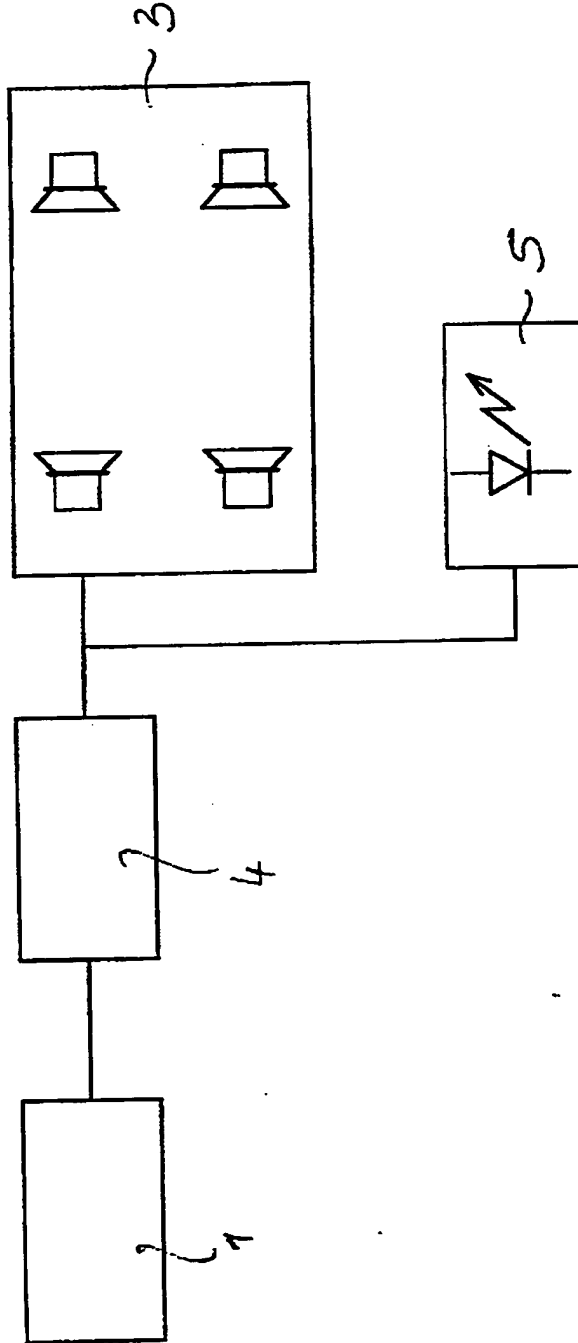


Fig. 2